تصميم تطبيق متنقل باستخدام التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر لتنمية مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

إعداد

مروة محمد حسن عوض الخيارى

دكتوراه تخصص تكنولوجيا التعليم

مجلة راية الدولية للعلوم التجارية

دورية علمية محكمة

المجلد (٣) . العدد (١١) . أكتوبر ٢٠٢٤

https://www.rijcs.org/

الناشر

معهد راية العالي للإدارة والتجارة الخارجية بدمياط الجديدة

المنشأ بقرار وزير التعليم العالي رقم ٤٨٩٠ بتاريخ ٢٢ أكتوبر ٢٠١٨ بجمهورية مصر العربية

تصميم تطبيق متنقل باستخدام التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر لتنمية مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

إعداد

مروة محمد حسن عوض الخيارى

دكتوراه تخصص تكنولوجيا التعليم

مقدمة:

يتميز العصر الذى نعيش فيه بالتغير المستمر والتطور في مستحدثات تكنولوجيا التعليم والاتصال القائمة على توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وخاصة الاتصالات اللاسلكية، فقد تأثرت منظمات وهيئات المجتمع بذلك، وظهرت بيئات تعليمية تعلُميه تفاعلية جديدة للتعليم والتدريب تحتاج وبشكل كبير إلى توظيف تطبيقات تفاعلية تتيح المشاركات الإجتماعية التفاعلية والتواصل وتيسر إكتساب المهارات، وتلاءم هذا التطور، لذا ظهرت إتجاهات وإهتمامات بحثية وتطويرية تستهدف مجتمعات وبيئات التعلم المتنقل وفاعليتها في مهمات تعلم/ تدريب متنوعة ومتغيرات تصميم متنوعة لدى مجتمعات من المتعلمين على اختلاف خصائصهم وسياقاتهم، والبحث الحالى لبنة من لبنات هذا الإتجاه.

ويُعد التدريب الذى يتم من خلال الأجهزة النقالة ترجمة حقيقية وعملية لفلسفة التدريب عن بُعد باستخدام تكنولوجيا الإتصال اللاسلكى التى تتيح نقل كل أشكال البيانات من: نصوص وصوت وصور وفيديو من خلال موجات راديو أو موجات تحت حمراء أو الموجات الصغيرة Microwaves, مما يساعد خفض تكلفته التعليم والتدريب بالمقارنة مع نظم التعليم التقليدية,

حيث يتابع المتعلم تعلمه حسب طاقته وقدرته وسرعة تعلمه ووفقاً لما لديه من خبرات ومهارات سابقة (Norris, C., & Soloway, E., 2011)[1].

ويؤكد كلاً "محمد عطية خميس" (٢٠١١), "سعود المُلا" (٢٠١٣) أن الأجهزة النقالة, تمكن المتعلم من الوصول إلى المحتوى الإلكتروني ومواد المقرر, وعرضها, بما في ذلك الكتب الإلكترونية, والمذكرات, والمحاضرات, في أى وقت ومن أى مكان, والحرية الواسعة في استخدامها, فيمكن استخدامها في الحرم الجامعي وقتما شاء, إلى جانب أنها تنمي القدرات البحثية لدى المتعلم, بل يمكن توصيل التعلم والمعلومات المسموعة والمكتوبة والمرئية والتفاعلية والأسئلة بسرعة من بعد, وفي نفس الوقت الحقيقى, وهذا يوفر الوقت والجهد، كما أنه يوفر وقت التعلم, ذلك الوقت الذى يستغرقه المتعلم في الوصول إلى المدارس والجامعات.

وفي هذا الصدد أكد كلاً من "ميكنوف" Michinov, E. (2008), "زينغ وآخرون" (Zeng, A., et al. 2009) على أن تفعيل استخدام التطبيقات التفاعلية في عمليات التعليم والتدريب تحقق فعالية كبيرة في تدريب المتعلمين مما يؤكد ضرورة توظيف تطبيقات الهواتف الذكية على إختلاف تصنيفاتها في بيئة التعليم والتدريب على أن يتم ذلك وفق معايير وأسس التصميم التعليمي كي تحقق الأهداف المرجوة منها بأعلى جودة ممكنة، وأوصى بضرورة وأهمية دمج وإستخدام تقنيات التعلم بتطبيقات الهاتف الذكي في بيئة التعليم والتدريب.

في حين أشار كلاً من "ونج وهيو" Wong, C. & Hiew, L. (2008), "هولزر وأوندرس" Holzer, A. & Ondrus, J. (2011) إلى وجود قصور في التعامل مع التطبيقات التعليمية المتاحة

[1] سيتم التوثيق في البحث وفق توثيق الجمعية الأمريكية لعلم النفس – الإصدار السادس (American Psychological Association – A.P.A – 6th, Ed).

من قبل المتعلمين, وذلك لأداء بعض الأنشطة أو الدخول إلى تطبيقات تتعلق بالمحتوى الدراسي عبر الإنترنت.

وهذا يؤكد أنه على الرغم من النمو المتزايد لإستخدام التطبيقات التفاعلية إلا أن هناك تحديات تواجه هذا الإستخدام, منها إتقان المستخدمين لمهارات استخدام هذه التطبيقات التفاعلية وتوظيفها في التعليم, حيث تتعدد التطبيقات وليس لدى المستخدمين الإلمام الكافي بأهمية التطبيقات التفاعلية التعليمية المجانية وكيفية التطبيق والإستخدام لها في عملية التعليم والتدريب في ضوء معايير وأسس محددة.

مما سبق يتضح أهمية التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية، ويتضح مدى الحاجة إلى الإستفادة من تكنولوجيا المحمول اللاسلكية من خلال الهواتف الذكية في التعليم والتدريب، هذا إلى جانب ما أوضحته الدراسات من وجود قصور وتدنى في مهارات توظيف وإستخدام هذه التطبيقات لدى المعلمين والمتعلمين رغم كثرتها وتنوعها، لذا إهتم البحث الحالى بتصميم برنامج للتدريب المتنقل قائم على توظيف بعض هذه التطبيقات في ضوء إحتياجات المتعلمين ومعايير تصميم التعلم المتنقل وأيضاً في ضوء إستراتيجية محددة.

حيث شجعت النتائج الإيجابية للتعليم والتدريب المتنقل في تدريب طلاب الجامعات إلى القيام بالبحث الحالى الذى يهدف إلى الكشف عن فاعلية التدريب المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية لتلبية إحتياجات طلاب تكنولوجيا التعليم(الدبلوم المهني تخصص تكنولوجيا التعليم) من مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي، حيث سيتم استخدام وتوظيف التطبيقات التفاعلية الملائمة لبيئة الواقع الافتراضي.

حيث أوصي المؤتمر العلمى الأول للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية بالإستفادة من التجارب المحلية والعالمية في مجال التطوير التكنولوجى, وتطبيقات التربية والإتصالات لتحسين

العملية التعليمية وجودتها, وكذا إنشاء مراكز نموذجية بالجامعات لتدريب الطلاب والمعلمين على أحدث نماذج التطبيق التكنولوجى، والتى منها برمجيات تطوير الواقع الافتراضي, حيث أن الواقع الافتراضي تكنولوجيا متقدمة تستخدم في الفصول الدراسية أو قاعات الدراسة عبر الويب, وتوفر هذه التكنولوجيا عروضاً بانورامية Panoramic حيث أنها تقدم المساعدة إلى المتعلمين ليتمكنوا من التعامل مع المعلومات وإدراكها بصرياً Perceptualization بشكل ييسر إستيعابها, كما أنها تمد المتعلمين بطرق مختلفة لتمثيل المعلومات وإختبارها بشكل ديناميكي وسريع, وهى كذلك بمثابة أداة لبناء النماذج Model Building لحل المشكلات (مصطفي عبد السميع, ٢٠٠٦؛ محمد الهادي, ١٩٩٧).

وقد تأثرت تكنولوجيا الواقع الافتراضي وبرمجياتها بالتطور والإنتشار السريع لتكنولوجيا الإتصال اللاسلكي خاصة من خلال الهواتف الذكية وتطبيقاتها، وظهرت إتجاهات حديثة في تطوير تلك البرمجيات.

حيث قام كلاً من "قصي وبوبوفيتش" Qusay, H. & Popowicz, P. (2010) بتطوير تطبيق للهاتف الذكي لتنمية مهارات المتعلمين في مادة برمجيات علوم الحاسب والبرمجة بلغة Java ME وأكد أن المتدربين يفضلون التعامل مع بيئات الهاتف المتنقل عن الحاسب الشخصى, وأيضا أكد أن تطبيقات التفاعلية أدت لتحسن أداء الدارسين وتنمية مهاراتهم في برمجيات علوم الحاسب عامة ومهارات البرمجة بلغة الجافا بصفة خاصة. وهذا يؤكد فعالية تطبيقات الهواتف الذكية في تنمية مهارات البرمجة.

في حين أكدت دراسة "خالد نوفل" (٢٠١٠) أن الواقع الافتراضي له برمجيات متعددة المستويات وأن Desktop programs هى أبسط مستويات برمجيات الواقع الافتراضي ولا تحتاج

إلى أجهزة وبرامج معقدة حيث يستطيع المتعلم الإندماج في البيئة الافتراضية دون أجهزة إضافية لجهاز الكمبيوتر الشخصى.

والفكرة الأساسية وراء استخدام مصادر التعلم مفتوحة المصدر هى إمكانية إعادة استخدامها وتوظيفها في أكثر من محتوى تعليمي وتكيفها مع بيئات التعلم الإلكتروني المختلفة وسهولة الوصول إليها من خلال البحث.

وأضاف كلاً من "سميث" (Smith, A. (2010, "يويهتشينغ ولي" (Yueqing, Y. & Lei, F. 2011) بأنه يمكن الإستفاده من مصادر التعلم مفتوحة المصدر في تطوير برمجيات الواقع الافتراضي, حيث يمكن لأى شخص المشاركة في تطويرها والإضافة إليها والتعلم منها أيضاً, وأن الغرض من استخدام مصادر التعلم مفتوحة المصدر هو توفير الوصول المفتوح إلى مواد رقمية ذات جودة عالية لإعادة استخدامها في مواقف تعلم جديدة, ويوصى بتحسين نوعية المصادر الحالية وتطويرها لتتناسب مع نوعية السياقات التربوية المختلفة, وتعزيز استخدام مصادر التعلم المفتوحة في بيئات التعلم الافتراضي أيضاً.

مما سبق يتضح وجود قصور في تصميم البرامج التدريبية الخاصة بتنمية مهارات البرمجة بصفة عامة وبرمجيات الواقع الافتراضي خاصة، وأيضا وجود تدنى في مهارات البرمجة بصفة عامة، ومهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي خاصة, وأيضاً وجود قصور لدى المعلمين والمتعلمين في توظيف وإستخدام تطبيقات الهواتف الذكية على الرغم من كثرتها وتنوعها، وأيضا وجود قصور في الوصول وتوظيف وإعادة استخدام مصادر التعلم مفتوحة المصدر في تطوير البرمجيات على الرغم من إمكاناتها وإتاحتها عبر شبكة الإنترنت وكثرتها وتنوعها إلا أن معظمها غير موجه لهدف تعليمي محدد، ولذلك إهتم البحث الحالى بتدريب طلاب تكنولوجيا التعليم (دبلوم مهني تخصص تكنولوجيا التعليم) على مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي كأحد التوجهات

الجديدة في البرمجة، وذلك في ضوء إحتياجاتهم الفعلية باستخدام التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر.

حيث أشارت دراسة كلاً من "بتروفا" (Petrova, K. (2007 , "بوليشوك" (Polishook, M. 2005) بأن استخدام التدريب النقال كإتجاه حديث ساهم كثيراً في مجال التعليم العالى وأدى إلى تطوره، وأوصو بضرورة البحث عن أفضل الأساليب والمتغيرات الملائمة لتوظيف هذا النوع من التدريب, والتعرف على إتجاهات المتعلمين تجاه التعلم المتنقل, حيث أكدت نتائجها أن العديد من الدارسين يستخدمون الأجهزة النقالة وتطبيقاتها في التعليم وخاصة مع المتعلمين المبتدئين.

وهدفت دراسة "ماكدونلد وإيفانز" (Macdonald, I. & Evans, P. (2008, "هوانج وآخرون" (Huang, M., et al. (2010, "الحسين وكرونجي" El-Hussein, O. & Cronje, C. (2010) بأن استخدام وتوظيف التطبيقات التفاعلية في التدريب المتنقل أدى لسهولة وسرعة الإستخدام والتوصيل من جانب كلا من المعلم والمتعلم للمحتوى التعليمي, وأدى لزيادة تحصيل المتدربين وإكتسابهم للمهارات لما تحتويه من أنواع متعددة من الوسائط, ومتعة التعلم وإكتساب المهارات التعليمية، وبأن ٩٥٪ من حاملي الهواتف الذكية يقومون بتحميل التطبيقات التفاعلية المجانية ويستخدمونها في أعمالهم ودراستهم "ترينر" (Trinder, J., 2005).

من ذلك إتضح فعالية تكنولوجيا التعلم المتنقل وتطبيقات الهواتف الذكية في التعليم والتدريب وإكتساب المهارات، لذا سيتم توظيفها في الدراسة الحالية ولكن في تصميم جديد يستفيد من الإتجاهات الحديثة خاصة اعادة استخدام مصادر التعلم مفتوحة المصدر والمتاحة عبر شبكة الانترنت.

مما سبق إتضحت أهمية برامج التدريب المتنقل في تنمية التحصيل والمهارات لدى المتعلمين والمعلمين، حيث أوضحت الدراسات ما يلى:

- الهدف الأساسي لمعظم هذه الدراسات كان التعرف على فاعلية برامج التدريب المتنقل والتطبيقات التفاعلية على إختلاف العينات لكل منها في تنمية بعض المتغيرات التابعة مثل التحصيل، والأداء، والإتجاهات، وأثبتت فاعليته بالنسبة لبرامج التدريب الإلكتروني القائم على الويب، حيث أن المتعلمين يفضلون إستخدامه.
- وأيضاً إتضح أهمية استخدام وتوظيف مصادر التعلم مفتوحة المصدر في البرمجة بأنواعها على الرغم من قلة البحوث والدراسات التى تناولتها (في حدود علم الباحثة).
- يلاحظ أن البحث الحالى يشترك مع معظم هذه الدراسات في إعداد برامج التدريب المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية.

ومن الدراسات التى تناولت الو اقع اللإفتراضي وبرمجياته:

دراسة "كريس" (1996) Chris, D. استخدام برامج الواقع الافتراضي في تدريس مفاهيم وحقائق الفيزياء حيث تم استخدام الواقع الافتراضي في التدريس لتلاميذ المرحلة الابتدائية, وتكونت المجموعة التجريبية من عشرين (٢٠) طالباً, والمجموعة الضابطة من أحد عشر (١١) طالباً, وتمثلت مادة المعالجة التجريبية في تطبيق واقع إفتراضي يتيح بناء أشكال ثلاثية الأبعاد, وأثبتت النتائج تحسن ملحوظ في تحصيل المجموعة التجريبية التى درست باستخدام الواقع الافتراضي, وتتفق معها دراسة "جورج" (2006) George, X. حيث أكدت إمكانية استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريس علم الطاقة النووية وإستخداماتها المختلفة, من خلال تطبيق واقع إفتراضي تم تطويرة باستخدام برنامج EON Studio.

دراسة "راندي وآخرون" (2000) Randy, S., et al. حيث هدفت استخدام برمجيات الواقع الافتراضي في التدريب على إجراء العمليات الجراحية, وأكدت نتائجها أن استخدام هذه البرمجيات في التدريب ساهم في رفع مستوى كفاءة الجراحين وتوفير الوقت وتقليل التكلفة

وأيضاً في سلامة المرضى, فهذه البيئة الافتراضية ساعدت في تعلم المهارات الجراحية بصورة جيدة.

وجاءت دراسة "جارسيا" Garcia, M. (2003) التى هدفت تحديد أثر برنامج واقع إفتراضي على تدريس الروابط الكيميائية بين العناصر المختلفة, وأشارت نتائج الدراسة إلى أن تقديم التمثيل البصري بطرق مختلفة لشرح الروابط الكيميائية كأن له أثر دال إحصائياً في إكتساب الطلاب لهذه المفاهيم, وبناء تصورات عقلية صحيحة لهذه المجردات. وأوصت دراسة "ميرشانت" Merchant, Z. (2012) باستخدام برمجيات الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد في الكيمياء, حيث كان لها التأثير الإيجابي في تحقيق الإنجاز الأكاديمي والعلمي للطلاب, وأوصت أيضاً بإستخدامه طبياً لتصور إجراء عملية التشريح لجسم الإنسان, وتطوير أجزاء معينه فيها لتساعد على إستيعاب الطلاب لعملية التشريح من كل الزوايا والإتجاهات, وإعطائهم الخبرة المناسبة قبل تنفيذها واقعياً.

وكانت نتائج تقارير الإتحادية الصادرة من المركز القومي لإحصائيات التعليم بالواقع الافتراضي, أشارت إلى أن حوالى ثلث المناطق التعليمية العامة في الولايات المتحدة؛ كان الطلاب مسجلين بدورات للتعليم عبر الواقع الافتراضي في الفترة من ٢٠٠٢-٢٠٠٣, أى حوالى ٣٠٠٠٠٠٠ طالب شارك في التعليم عبر الواقع الافتراضي خلال هذه الفترة الزمنية. وبأن تقارير الإلتحاق بالمدارس الافتراضية السنوية معدلها من ٥٠- ١٠٠٪ (Setzer, C., et al., 2005).

ومن خلال ما سبق وبالرجوع إلى الأدبيات يمكن القول "أن ما تقوم به برمجيات الواقع الافتراضي هو نقل إدراك المتعلم إلى بيئة إفتراضية إلكترونية, بغرض معايشة الأحداث الجارية داخل البرمجية وكأنها حقيقية", فهى تيسر إستيعاب المتعلمين للمعارف والمهارات في شتى

التخصصات، لذا يجب الإهتمام والإتجاه إلى تطوير برمجيات الواقع الافتراضي التى تتناسب مع الإمكانات المادية المتاحة وتحقق نتائج إيجابية في التعليم والتدريب.

وتشير دراسة "خالد نوفل" (٢٠٠٧) إلى وجود قصور وتدنى في مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي لدى أخصائى تكنولوجيا التعليم، وأوصي بضرورة تطوير برامج إعدادهم وإستحداث متغيرات بحثية جديدة للتدريب على مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي. مما سبق يتضح أهمية وفاعلية الواقع الافتراضي وبرمجياته، وأيضا ضرورة التدريب على تطوير هذه البرمجيات من خلال إستحداث بيئة جديدة للتدريب وهى التدريب من خلال الأجهزة النقالة القائم على الدمج بين التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر التى تلاءم الواقع الافتراضي وبرمجياته، وأيضا إتضح وجود قصور وتدنى في مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي (دراسة خالد نوفل، ٢٠٠٧)، وقصور وتدنى في مهارات توظيف وإستخدام التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر، وأنه لا توجد دراسات (في حدود علم الباحثة) إهتمت بالتدريب على مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي من خلال التكامل بين استخدام التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر، لذا ظهرت أهمية البحث الحالى.

ما سبق يؤكد أن هناك قصور وتدنى في مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي لدى الطلاب وأخصائى تكنولوجيا التعليم إلى جانب القصور في البرامج التدريبية المقدمة لهم، بالإضافة إلى القصور في مهارات توظيف وإستخدام التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر.

تحديد مشكلة البحث:

كشف إستطلاع رأى قامت به الباحثة لعينة من طلاب تكنولوجيا التعليم تخصص تكنولوجيا التعليم عن مدي حاجتهم للتدريب على أساسيات ومهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي في ظل ظهور الهواتف الذكية وتطبيقاتها، ومصادر التعلم مفتوحة المصدر، وأسفرت النتائج بأن ٩٥٪ من أفراد العينة لم يتلقوا أي دورات تدريبية خاصة بتطوير برمجيات الواقع الافتراضي, أيضا هناك حاجة ملحة لتدريب الطلاب على أساسيات تطوير البرمجيات في ظل ظهور الهواتف الذكية وتطبيقاتها, وأيضا الجهات التى تنتج برمجيات الواقع الافتراضي بمصر مقتصره على المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا وأن تطوير المركز من هذه البرمجيات غير متداول بالمدارس. ومن ثم تمثلت مشكلة البحث في وجود قصور لدى طلاب تكنولوجيا التعليم تخصص تكنولوجيا التعليم في مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي, ويمكن معالجة القصور من خلال الإجابة على السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر تصميم تطبيق متنقل باستخدام التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر لتنمية مهارات تطوير برمجيات الو اقع الافتراضي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ويتفرع عن هذا التساؤل الأسئلة التالية:

١. ما مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي المراد تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٢. ما المعايير التصميمية للتطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر لتنمية مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي؟

٣. ما التصميم التعليمي للتطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر في ضوء المعايير والاحتياجات لتنمية مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي؟

٤. ما أثر التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر على التحصيل المرتبط بمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي؟

٥. ما أثر التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر على أداء مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى:

١. تحديد المعايير التصميمية للتطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر.

٢. تحديد مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي المراد تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٣. تصميم وتطوير منظومة التدريب المتنقل في ضوء المعايير والإحتياجات التدريبية لتنمية مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٤. الكشف عن أثر التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر على التحصيل- الأداء لمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

يفيد البحث في:

- مساعدة المتعلمين على الإبتكار والإبداع في مجال برمجة الواقع الافتراضي خاصة في ضوء التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر.
- تقديم قائمة معايير لتصميم برمجيات الواقع الافتراضي.
- تقديم إتجاهات جديدة في تصميم التدريب المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر.
- قد يكون البحث الحالى أساس لدراسات وأبحاث تطويرية جديدة تتناول متغيرات تصميمية جديدة في مجال التدريب من خلال الهواتف الذكية وتطبيقاتها، ومصادر التعلم مفتوحة المصدر.

حدود البحث:

تمثلت حدود البحث فيما يلى:

١. حد بشري ومكاني: عينة عشوائية من طلاب تكنولوجيا التعليم (الفرقة الثالثة- تخصص تكنولوجيا التعليم) بكلية التربية- جامعة دمياط, وقد بلغ عددهم (٣٠) طالبا وطالبة الذين يستخدمون هواتف ذكية تعمل بنظام الأندرويد.

٢. حد موضوعي: بيئة التطبيق المتنقل باستخدام تطبيقات الأجهزة المتنقلة, ومصادر التعلم مفتوحة المصدر, ومهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي من نوع Desktop VR.

٣. حد زماني: الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠١٥/٢٠١٦م.

منهج البحث:

إتبع البحث المنهج التالى:

- المنهج الوصفي التحليلى: في مرحلة الدراسة والتحليل في تحديد: الإحتياجات التدريبية لطلاب تكنولوجيا التعليم من مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي، ومعايير التصميم التعليمي الخاصة بالتطبيق المتنقل/ الجزء الخاص بالدراسة النظرية للأدبيات والبحوث السابقة المرتبطة بالمحاور العلمية التى إشتمل عليها البحث.
- المنهج التجريبي: لدراسة أثر المتغير المستقل على المتغير.

أدوات البحث:

استخدم البحث الأدوات التالية:

١. اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي.

٢. بطاقة ملاحظة, وتشمل:

- بطاقة ملاحظة لقياس أداء الطلاب لمهارات تطوير ثلاثيات الأبعاد التعليمية باستخدام برنامج 3Ds-Max, وتحويل ثلاثيات الأبعاد إلى برمجيات واقع إفتراضي باستخدام برامج التطوير المخصصة لذلك.

٣. بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي/البرمجية التي صممها المتدرب.

متغيرات البحث:

إشتمل البحث على المتغيرات التالية:

المتغير المستقل: Independent Variable

التدريب القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر.

المتغيرات التابعة: Dependent Variables

- التحصيل المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي.
- أداء مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي.

التصميم التجريبي للبحث:

نظراً لطبيعة البحث إعتمد على التصميم شبه التجريبي المعروف بإسم تصميم المجموعة الواحدة One group pre- test, post-test من تصميمات المنهج التجريبي، حيث تم إجراء اختبار قبلي ثم تطبيق المتغير المستقل، ثم إجراء الاختبار البعدى، ثم تم حساب الفرق بين الاختبار القبلي والإختبار البعدى، و اختبار دلالة الفرق إحصائيا للوقوف على مدى فعالية هذا التطبيق، ويمكن تصوير هذا التصميم في الشكل (١):

خ١× ت ×خ٢

شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

حيث أن:

ت: المتغير المستقل (التطبيق المتنقل القائم على الدمج بين التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر).

خ١: القياس القبلي من خلال تطبيق أدوات البحث قبلياً (الاختبار التحصيلى- بطاقات الملاحظة).

خ٢: القياس البعدى من خلال تطبيق أدوات البحث بعدياً (الاختبار التحصيلى- بطاقات الملاحظة).

عينة البحث:

تكونت عينة الدراسة من (٣٠) طالب وطالبة بالفرقة الثالثة (تخصص تكنولوجيا التعليم) بكلية التربية جامعة دمياط، وتم اختيارهم بطريقة عشوائية، وتم تطبيق أدوات القياس قبلياً، ثم المعالجة التجريبية، وبعد الإنتهاء من التجربة تم تطبيق أدوات القياس بعدياً على مجموعة البحث.

فروض البحث:

سعى البحث الحالى للتحقق من صحة الفروض التالية:

١. يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدى للاختبار التحصيلى المرتبط بالجانب المعرفي لمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي لصالح التطبيق البعدى.

٢. يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدى لبطاقات ملاحظة مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي لصالح التطبيق البعدى.

مصطلحات البحث:

التطبيق المتنقل Mobile -Application:

عَرفه "فيليب وآخرون" (2014) .Philip, M., et al بأنه برنامج تعلم يتم التعلم من خلاله في أي وقت ومن أي مكان وغير مرتبط بموقع ما من خلال الهواتف الذكيه, حيث أنه يساعد المتعلمين الغير قادرين على التواجد بموقع الدراسة في تعلم ما يسند لهم من مهام في المحتوى التعليمي بصورة سلسة من خلال التوجيه الغير مباشر من المعلم للمتعلمين.

ويُعرف إجرائياً بأنه: برنامج مصمم خصيصاً للهواتف الذكية التي تعمل بنظام الأندرويد يهدف إلى تقديم المحتوى التعليمي من (معارف، ومهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي) باستخدام التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر, لتحقيق مستوى محدد من الإتقان لمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

التطبيقات التفاعلية Interactive Applications:

يذكر "إيفانز وآخرون" (2011) Evans, D., et al. بأنها برامج تعمل على الهواتف الذكية بالإعتماد على عدد من المزايا التى تقدمها هذه الهواتف بحيث تسهل وتيسر على المستخدمين التواصل وسرعة الحصول على ما يريدون, بشكل مجاني في أغلب الأحيان.

وتُعرف إجرائياً بأنها: برامج متطورة متاحة بمتجر "بلاي ستور" Play Store تُطرح للاستخدام دون أى مقابل مادى مصممة خصيصاً للهواتف الذكية بنظام الأندرويد، وتتيح التفاعل بين المتعلم وأقرانه، والمتعلم والمعلم، وأيضاً بين المتعلم والجهة المالكة للخدمة لتقديم الدعم والمساعدة، وهى تساعد المتعلم في التواصل الإجتماعى والتدريب بسرعة في أى وقت ومن أى مكان.

مصادر التعلم مفتوحة المصدر Open Learning Resources:

تُعرفها "رولف" (2012) Rolfe, V. بأنها ملفات وبرامج ومواد وأدوات وخدمات وأنظمة تمت إتاحتها من خلال تكنولوجيا المعلومات والإتصالات للتعديل والإستخدام لأغراض غير تجارية مجانية بدون أى شروط أو تراخيص استخدام, متاحة عبر الإنترنت للإستخدام في أى وقت ومن أى مكان سواءاً للمعلم أو المتعلم لدعم الوصول إلى المعرفة.

وتُعرف إجرائياً بأنها: حزم برمجية مجانية وملفات متنوعة متاحة عبر شبكة الإنترنت وشبكات الهواتف الذكية مفتوحة المصدر حيث يمكن للمتدرب تحميلها وتطويرها واعادة استخدامها في تطوير برمجيات الواقع الافتراضي.

برمجيات الو اقع الافتراضي Virtual Reality Programs:

يُعرفة "هيدمان وآخرون" (٢٠٠٩) Hedman, L., et al. بأن الواقع الافتراضي بيئة يتم تطويرها من خلال الكمبيوتر بحيث تمكن المستخدم من التفاعل معها والمشاركة والتأثير فيها بالقيام بعمليات تعديل وتطوير، فهي عملية محاكاة Simulation لبيئة واقعية يتم تصورها وبنائها من خلال الإمكانات التى توفرها التكنولوجيا الحديثة باستخدام الصوت والصورة ثلاثية الأبعاد والرسومات لتطوير مواقف حياتيه تجذب من يتفاعل معها.

وتُعرف إجرائياً بأنها: عبارة عن برمجيات كمبيوترية, منتجة بتقنية الواقع الافتراضي, تقوم بإحاطة المستخدم وإدخاله في عالم ثلاثى الأبعاد, بالإستعانة بتقنيات الوسائط المتعددة كالصوت والموسيقى والمؤثرات الصوتية والصور الثابتة والمتحركة, وبالإعتماد على تقنيات الواقع الافتراضي التى تعطى المستخدم حرية التفاعل والإبحار, والتعامل المباشر مع مكونات البيئة الافتراضية, وتكون المحصلة لذلك أن يشعر المستخدم بأنه في عالم حقيقى.

الإطار النظرى:

التطبيق المتنقل باستخدام التطبيقات التفاعلية للهو اتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدروتنمية مهارات تطوير برمجيات الو اقع الافتراضي.

المحور الأول: التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر.

أولاً: التدريب باستخدام التطبيق المتنقل:

إن التدريب المتنقل يتسم بالعديد من الخصائص التى تؤهله للإستخدام في المراحل التعليمة المختلفة, والتي تزيد من فعاليته خاصة إذا تم ذلك في ضوء نظم لإدارة التعلم والذي يتم من خلالها تنظيم المقررات, وإدارة التدريب وتوجيهه, وإدارة البحوث والمعلومات والعمليات والتكليفات والواجبات, باستخدام الأجهزة النقالة, وفيما يلي عرض لذلك.

نظم إدارة التعلم وتطبيقاتها المتاحة لبرامج التدريب المتنقل:

يعرفها "بارك وآخرون" (Park, S., et al. (2011 نظم إدارة التعلم LMS (Learning Management Systems) بأنها عبارة عن برنامج Software صممت للمساعدة في إدارة ومتابعة وتقييم التدريب والتعليم المستمر وجميع أنشطة التعلم, لذا فهو نظام يضم خدمات خاصة بالمحتوى. حيث أشار "آكوناي وتان" (Ako-Nai, F. & Tan, Q. (2013 بأن النظام يسمح للمتعلمين والمعلمين إمكانية التسجيل والدخول إليه عبر تطبيقات الأجهزة النقالة, وإعطاء صلاحيات الدخول طبقاً للمستوى الممنوح للمستخدم, وإدارة مصادر التدريب, والتحكم بالمحتوى وتعديله, والتقييم, والتقارير, وأدوات التواصل, وإدارة التدريب والتعامل مع مجموعات المتعلمين, ومتابعة أداء المتعلمين في المحتوى, ونماذج التدريب للمحتوى "داخلياً وخارجياً".

أشار "باباس" (Pappas, C. (٢٠١٤ بوجود العديد من أنظمة إدارة التعلم LMS عبر الحاسوب الشخصي وتطبيقات الأجهزة النقالة تم تقسيمها تبعاً لعدد المستخدمين لها, كما أن نظام "المودل" Moodle هو المتصدر لقائمة أكثر ٢٠ نظام لإدارة التعلم الإلكتروني إستخداماً على مستوى العالم, يليه نظام Edmodo, يليه نظام ConnectEDU, يليه نظام Blackboard, يليه نظام SumTotal Systems.

وهنالك العديد من المؤتمرات والدراسات التى أشارت إلى أهمية وفوائد استخدام نظام "المومدل" في إدارة التعلم منها كالتالى:

ثانياً: التطبيقات التفاعلية للهو اتف الذكية:

تعتبر الهواتف الذكية أحدث مستحدثات تكنولوجيا التعلم المتنقل حيث أصبحت أكثر إستخداماً من قِبل كافة المتعلمين وإزداد حجم المستخدمين بشكل كبير، مما أدى إلى إبتكار طرق جديدة للإستفادة من هذا المستحدث من خلال التطبيقات التفاعلية له, حيث أنها تسهل وتيسر على المتعلمين التواصل وسرعة الحصول على مواد التعلم.

تصنيف التطبيقات التفاعلية للهو اتف الذكية:

قد صنفها أيضاً "لاتمن وآخرون" (2011) Lattemann, C., et al. إلى ثلاث أنواع مختلفة: تطبيقات للتعاون Collaboration؛ مثل تطبيقات جوجل Google المتعددة وتطبيقات الحوسبة السحابية منها OneDrive التى تستخدم لتبادل الوثائق والملفات. وتطبيقات للتواصل Communication؛ مثل تطبيق تويتر Twitter وتطبيقات تقدم إشعارات للطلاب حول مواعيد المحاضرات والتحديثات في المحتوى منهاViber, WhatsApp, وتطبيقات للتنسيق Coordination؛ مثل تطبيق Skype, Facebook وغيرها التى تستخدم للإتصال المتزامن وغير المتزامن والمناقشة وتبادل الخبرات بين المتعلمين, كما بالشكل (٢).

شكل (٢) يوضح تصنيف "لاتمن وآخرون" للتطبيقات التفاعلية للهو اتف الذكية

وسوف يستخدم للتدريب المتنقل في البحث الحالي التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية الخاصة بالمجالات التاليه كما بالشكل (٣):

شكل (٣) يوضح التطبيقات التفاعلية المستخدمة في البحث

ثالثاً: مصادر التعلم مفتوحة المصدر:

لمصادر التعلم مفتوحة المصدر العديد من التصنيفات التى تميزها وتوضح أهميتها في التدريب المتنقل, سوف نعرضها في الآتى:

تصنيف مصادر التعلم مفتوحة المصدر:

أشار إليها "مانسيلز وآخرون" Manouselis, N., et al. (2010) بأنها مصادر مجانية يمكن إجراء تعديلات عليها ومتاحة لجميع المستخدمين, وقد ذكر لها تصنيف كما بالشكل (٤):

شكل (٤) يوضح تصنيف "مانسليزوآخرون" (٢٠١٠) لمصادر التعلم الإلكتروني

المحور الثاني: برمجيات تطوير الواقع الإفتراضي.

أولاً: الو اقع الافتراضي.

الواقع الافتراضي يعمل على نقل الوعي الإنساني إلى بيئة إفتراضية يتم تشكيلها إلكترونياً, وهو عالم ليس وهمي وليس حقيقي بدليل حدوثه ومعايشة بيئته، ففيه يتم تنفيذ الأحداث في الواقع المفترض ولكن ليس في الحقيقية.

وللواقع الافتراضي العديد من البيئات والأسهل والأفضل للإستخدام عند تطوير برمجيات الواقع الافتراضي هو النوع Desktop Virtual Reality (DVR) هو المستخدم بكثرة عند التطوير الفعلي لبرمجيات الواقع الافتراضي التعليمية في العديد من المجالات التطبيقيه المختلفة "ميرشانت وآخرون" (Merchant, Z., et al., 2012) وهو ما تم إستخدامة عند تطوير برمجيات الواقع الافتراضي.

تعريف بيئة الو اقع الافتراضي عبر سطح المكتب (Desktop Virtual Reality(DVR:

يُعرفها كلاً من "فيرونيكا ودايفيد" Veronica, S. & David, C. (2007) بأنها بيئة ثلاثية الأبعاد تحاكي واقع غير حقيقي, يتم تطويرها من خلال برامج كمبيوتريه أو باستخدام مواقع الإنترنت لتعرض ذلك الواقع عبر شاشة الكمبيوتر باستخدام أجهزة إدخاله التقليديه كالفأرة أو لوحة المفاتيح.

ثانياً: برمجيات الو اقع الافتراضي:

تعددت برامج تصميم وتطوير بيئات الواقع الافتراضي, من حيث مكونات تطوير الواقع الافتراضي والبرامج الخاصة بهذا التطوير, سوف يتم عرض بعضها فيما يلي:

تتكون تكنولوجيا تطوير الواقع الافتراضي من مكونين أساسيين قسمهما "محمد عطية خميس" (٢٠٠٣, ٣٢٨) كما يلي:

نظام البرامج: وهى نوعان:

برامج النظام: وهى برامج تطبيقات كمبيوتر متقدمة، لديها القدرة على توليد الصور المجسمة في نفس الوقت الذي يتفاعل فيه المعلم مع التطبيق التعليمي. كما تسمح بالتعرف على الصوت المجسم والشم في بعض الحالات، ولأن هذه البرامج هى التى تشكل بيئة الواقع الافتراضي,

فإنها ليست مبرمجة في مسار ثابت محدداً سلفاً وإنما تعمل على خلق مواقف متغيرة بإستمرار، حسب رغبة المستخدم وتصرفاته أثناء تفاعله معها.

برامج التعليم: وهى المواد التعليمية التى تصمم وتطور لإستخدامها في بيئة الواقع الافتراضي لتعليم أهداف محددة في اللغات أو الحساب أو العلوم... إلخ.

المحور الثالث: جوانب المعايير التصميمة لبرامج التدريب المتنقل والنموذج المقترح للبحث.

جوانب المعايير التصميمية للتطبيق المتنقل:

تتعدد جوانب المعايير التصميمية للتطبيق الإلكتروني/المتنقل, وبعض منها ما يلى:

١. يقوم تصميم التطبيقى المتنقل على أهداف تعليمية محددة.
٢. تصميم التطبيق المتنقل يكون في ضوء خصائص الفئة المستهدفة (طلاب تكنولوجيا التعليم).
٣. يشتمل التطبيق المتنقل على محتوى إلكترونى موضوعي ودقيق.
٤. يشتمل التطبيق المتنقل على أنشطة ملائمة.
٥. تقويم المتعلمين والتغذية الراجعة باللتطبيقي المتنقل.
٦. يشتمل التطبيق المتنقل على نصوص وأضحة ومقروءة.

إجراءات البحث:

أولاً: إشتقاق قائمة مهارات تطوير برمجيات الو اقع الافتراضي.

توصلت الباحثة من إشتقاق مجموعة من المهارات الخاصة بتطوير برمجيات الواقع الافتراضي من خلال نتائج الدراسات والبحوث السابقة الخاصة بتطوير برمجيات الواقع الافتراضي. وقد تم تصنيفها وصياغتها في صورة تقوم على ترجمة المهارات التدريبية لطلاب

تكنولوجيا التعليم وفق رؤيتهم الفعلية, لذا تم تصميم قائمة مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي وفق الخطوات التاليه:

١. **تحديد الهدف العام من بناء قائمة مهارات تطوير برمجيات الو اقع الافتراضي:**

يتحدد الهدف العام من بناء القائمة في: "التوصل إلى المهارات الفعليه لتنمية مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم".

٢. **مرحلة بناء وتنظيم بطاقة تقدير الإحتياجات من برمجيات الو اقع الافتراضي:**

بدأت الباحثة بتحليل المهارات الواجب إكتسابها من برمجيات الواقع الافتراضي, وبناء قائمة المعايير, وقد تضمنت القائمة في صورتها المبدئية (٥) مهارات رئيسة, (٢٨) مهارة فرعية.

٣. **التحقق من صدق قائمة المهارات:**

قامت الباحثة بإستطلاع رأى المحكمين من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم. وذلك لتحديد درجة أهمية المهارات بالنسبة لبرمجيات الواقع الافتراضي عن طريق وضع علامة (✓) في الخانة التى تعبر عن ذلك (مهم, غير مهم), ومدى إرتباط المهارة بالأهداف وأيضاً مدى إرتباط المهارات الفرعية بالمهارات الأساسية (مرتبطة, غير مرتبطة), كما هدف إستطلاع الرأى إلى إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسباً, والصياغة اللغوية والدقة العلمية لكل مهارة. وبناءاً على ما تم ذكره سابقاً أصبحت قائمة المهارات في صورتها النهائية تشمل على (٥) مهارات رئيسة, و(٣١) مهارة فرعية.

ثانياً: إشتقاق قائمة معايير تصميم التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر.

توصلت الباحثة من خلال الدراسات السابقة إلى قائمة بمعايير تصميم التطبيق المتنقل في ضوء التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر. وقد مرت هذه الخطوة بعدة مراحل كالتالى:

١. **تحديد الهدف العام من بناء قائمة المعايير:**

يتحدد الهدف العام من بناء القائمة في: التوصل إلى المعايير التصميمية للتطبيق المتنقل الخاص بالدراسة الحالية.

٢. **إعداد وبناء قائمة المعايير:**

تم بناء قائمة المعايير من خلال تحليل الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بمعايير التصميم التعليمي, وقد تضمنت القائمة في صورتها البدائية (١٥) معياراً, (١٤٨) مؤشر أداء.

٣. **التحقق من صدق قائمة المعايير:**

قامت الباحثة بإستطلاع رأى المحكمين من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم. وذلك لتحديد درجة أهمية كل من المعايير والمؤشرات بالنسبة للتطبيقي عن طريق وضع علامة (✓) في الخانة التى تعبر عن ذلك (مهم, إلى حد ما, غير مهم), كما هدف إستطلاع الرأى إلى إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسباً, وأيضاً مدى إرتباط المؤشرات بالمعايير, وبناءاً على ماتم ذكره سابقاً أصبحت قائمة المعايير في صورتها النهائية تشمل على (١٥) معياراً, (١٩٧) مؤشر أداء.

٤. **بطاقة مطابقة التطبيق للمعايير:**

تم إشتقاق قائمة للحكم على المعالجة من القائمة النهائية للمعايير, وقد مرت بالإجراءات التاليه لإعدادها:

- **تحديد الهدف من البطاقة:**

هدفت البطاقة الحكم على المعالجة/ التطبيق المتنقل لمعرفة درجة الدقة في إنجاز التطبيق وفق المعايير التى تم تحديدها مسبقاً.

- **صياغة الصورة المبدئية للبطاقة:**

قامت الباحثة بصياغة الصورة الأولية لبطاقة مطابقة التطبيق للمعايير, وقد حددت المعايير والمؤشرات التى إشتملت عليها البطاقة من خلال قائمة المعايير الخاصة بالبحث الحالى, والتى إشتملت على (١٥) معياراً و(١٩٧) مؤشر أداء, وقد إشتملت البطاقة على خانتين الأولي للمعايير (بنود التقييم), والثانية لمستويات مطابقة التطبيق للمعايير (مطابق- إلى حد ما- غير مطابق).

- **ضبط بطاقة مطابقة التطبيق المتنقل للمعايير:**

قامت الباحثة بضبط بطاقة مطابقة التطبيق المتنقل للتأكد من صلاحيتها في الحكم على التطبيق المتنقل, وذلك من خلال حساب صدق بطاقة مطابقة التطبيق للمعايير, والذى إعتمدت الباحثة فيه على عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم للإستفادة من آرائهم, وبالتالى تم التوصل إلى قائمة نهائية للحكم على المعالجة.

ثالثاً: تصميم التطبيق (المتنقل) الإلكتروني القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر في ضوء الإحتياجات والمعايير بنموذج "الجزار, ٢٠١٣" للتصميم التعليمي.

تبنت الباحثة نموذج "الجزار" (٢٠١٣) لبناء وتطوير التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر, وفيما يلى عرض لذلك:

أولا: مرحلة الدراسة والتحليل:

هذه المرحلة هى نقطة البدء في عملية التصميم التعليمي, حيث قام البحث بتحديد خصائص المتعلمين (طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة دمياط), وتحديد الحاجات التعليمية للتطبيق المتنقل, وكذلك الحاجات المعيارية, ودراسة الواقع الذى سيتم فيه تطبيق التطبيق ومصادر التعلم المتوفرة والمتعلقة بموضوع البحث, وفيما يلى عرض لإجراءات هذه المرحلة:

١/١ إشتقاق معايير التصميم التعليمي للتطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر.

وتم إشتقاق قائمة معايير التصميم التعليمي للتطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر والتى تضمنت في صورتها النهائية على (١٥) معياراً, و (١٩٧) مؤشراً.

٢/١ تحليل خصائص المتعلمين:

تم تحديد خصائص المتدربين (أفراد العينة في هذا البحث) وتوصيفهم في النقاط الآتية:

- طلاب الفرقة الثالثة تخصص تكنولوجيا تعليم بكلية التربية جامعة دمياط والتى توجد لديهم قصور في مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي, بالإضافة إلى الإتجاه الإيجابى نحو التدريب المتنقل, كذلك القدرة على التفكير المجرد والمنطقى والإبتكارى, والقدرة على حل المشكلات والفهم والصياغة النظرية.

٣/١ تحديد الحاجات التعليمية للمتدربين من التطبيق المتنقل باستخدام التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر:

والتى تمثلت في حاجاتهم إلى المعارف والمهارات الخاصة بتطوير برمجيات الواقع الافتراضي بإعتبار تنمية مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي أمر ضرورى لتنميتهم العلمية وتم تحديدها مسبقاً.

٤/١ دراسة و اقع الموارد والمصادر التعليمية:

إن التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر يعتمد على اختيار طلاب تكنولوجيا التعليم للوقت والمكان الذى يتم فيه التطبيق, وبالتالى سوف تكون بيئة التعلم متنوعة وفقاً لإختيار المتعلم, وذلك في ضوء المواصفات التى يحددها البحث للأجهزة المناسبة لتشغيل التطبيق المتنقل وبرامج برمجيات الواقع الافتراضي, فيجب أن يتوافر لدى كل متعلم أجهزة بتلك المواصفات في المنزل والعمل والدراسة.

ثانياً: مرحلة التصميم:

قامت الباحثة بصياغة الأهداف التعليمية للتطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر, وتحديد عناصر المحتوى, وبناء الاختبار محكي المرجع وأدوات البحث, وأساليب التدريب التى سيتبعها, وإختيار التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر, وتصميم الرسالة التعليمية على البرمجيات التى سيتم تطويرها, وتصميم عناصر التدريب, وتصميم أساليب الإبحار وواجهة التفاعل مع التطبيق, ووضع إستراتيجية تنفيذ التدريب, **وتصميم التطبيق المتنقل المصمم وفق التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر, حيث تم تصميمها وفقاً للخطوات التاليه:**

١. يدخل الطالب على التطبيق المتنقل بإسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة به, ثم يدخل على الموديول التعليمى المسجل داخل التطبيق المتنقل.

٢. قراءة تعليمات الموديول ومقدمته.

٣. يقوم الطالب أولاً بأداء الاختبار القبلي والتعرف على الدرجة التى حصل عليها.

٤. يقوم كل طالب بقراءة الأهداف جيداً الخاصة بالموديول.

٥. يوجه المحتوى الطالب إلى الشاشة الخاصة بالأنشطة ومصادر التعلم ليتم أداء المهمه الأولى لكل طالب على حده.

٦. يقوم كل طالب بإرسال الحل الذى توصل إليه من حل النشاط من خلال التطبيقات التفاعلية.

٧. يقوم كل طالب على حده بقراءة تصنيف بيئات الواقع الافتراضي.

٨. يوجه المحتوى الطالب إلى الشاشة الخاصة بالأنشطة ومصادر التعلم ليتم أداء المهمه الثانية لكل طالب على حده.

٩. يقوم كل طالب باستخدام التطبيقات التفاعلية المتاحة بالبرنامج لإرسال متطلبات الأنشطة.

١٠. يقوم بلمس زر مصادر التعلم الموجود بالتطبيق المتنقل ثم يدخل على المصدر المفتوح الذى يريده لينفذ من خلاله باقى متطلبات الأنشطة.

ثالثاً: مرحلة التطوير:

في هذه المرحلة تم الحصول على المواد والوسائط التعليمية التى تم تحديدها وإختيارها في مرحلة التصميم, وذلك من خلال الإقتناء من متوفر أو التعديل من متوفر أو تطوير جديد, ثم رقمنة هذه العناصر وتخزينها, ثم تأليف التطبيق وتنفيذ السيناريو المُعد, وبعد ذلك تطوير

التطبيق القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكيه ومصادر التعلم مفتوحة المصدر في هيئة ملف APK, وذلك طبقاً لخطوات نموذج "الجزار, ٢٠١٣" المستخدم في التصميم التعليمى للتطبيقى المقترح, وفيما يلى خطوات تطوير التطبيق المتنقل.

١/٣ تطوير معلومات وعناصر المخطط الشكلى لالتطبيق المتنقل.

تم تحديد الأنشطة وكائنات التعلم والمصادر التعليمية مفتوحة المصدر والوسائط المتعددة اللازمة لتطوير موديولات التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر, باستخدام الصور الثابتة والمتحركة (لقطات الفيديو) والرسوم الثابتة والصوت والنصوص الكاتبه الشارحة للمحتوى في ضوء السيناريو التعليمى للتطبيقى والمُعد سابقاً وذلك لإقتنائها أو تعديلها أو تطويرها ومن ثم رقمنتها, لذلك نقوم في خطوة تطوير معلومات وعناصر المخطط الشكلى لالتطبيق المتنقل من مرحلة التطوير والإنشاء.

وقد إستخدمت الباحثة العديد من البرامج التى أستخدمت في تصميم التطبيق المتنقل والتى منها:

- استخدام برنامج Adobe Photoshop CS5.5 لتحرير ومعالجة وتصميم الصور الثابتة والرسوم, وتم إستخدامة في تصميم واجهات التطبيق المتنقل والصور.
- استخدام برنامج AVS Video Editor v4 لمعالجة لقطات الفيديو الرقمية.
- استخدام برنامج Sound Forge 9.0 لتحرير وإنشاء الملفات الصوتية.
- استخدام برنامج Adobe Flash CS5 وهو لتطوير مقررات تفاعلية, وتم إستخدامة في تطوير بعض محتويات المقرر.

- استخدام برنامج "الإكليبس"IDE for Java Developers Eclipse, تم إستخدامة في إعداد تصميم لعرض المحتوى التدريبى المتنقل.
- لغة برمجة JAVA, ECMA وهى لغة برمجة تفاعلية تم استخدامها في برمجة التطبيق المتنقل.
- لغة برمجة PHP (Personal Home Page) وهى لغة برمجة تستخدم في تطوير مواقع وتطبيقات الإنترنت وتم استخدامها مع بيئة نظام المودل.
- نظام إدارة قواعد البيانات "ماي إس كيو إل" My SQL Database وهو نظام إدارة قواعد البيانات علائقي يعتمد التعامل معه على لغة SQL, وتم إستخدامة مع بيئة نظام المودل.
- النظام مودل Moodle إصدار ٢,٤,١ الذى تم إنشاء الاختبارت القبليه والبعديه عليه, وقد تم إختيارة نظراً لأنه نظام مفتوح المصدر وإحتوائه على أدوات تواصل متزامنة وغير متزامنة يتيح للمدرب إمكانية تتبع الطلاب أو المجموعات، وتسجيل تقارير التعلم الخاصة بهم، وإمكانية إنشاء إختبارات، كما يقوم النظام بالتصحيح، وتسجيل الدرجات أوتوماتيكياً حسب المعايير التى يحددها المعلم بالإضافة إلى تمكين المعلم من إضافة تعليق على إجابات الطلاب.

ولتطوير التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر قامت الباحثة بالأتى:

- تصميم وتطوير الشاشة الرئيسة للتطبيق المتنقل في ضوء معايير التصميم التعليمى الخاصة بالبحث من خلال: إعداد تصميم لها باستخدام برنامج "فوتوشوب" Adobe-Photoshop-CS5.5 وتم تقطيع التصميم وتحويل إلى برنامج "الإكليبس" IDE for Java Eclipse Developers, وتم إضافة ملحقة الأندرويد Android Plug-in إلى الإكليبس لبدء تحويل ملفات Java متوافقة مع معايير المحتوى الإلكترونى. وإشتمل التطبيق المتنقل القائم على

التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر على زر المساعدة الذى يحتوى على خريطة التطبيق, والأهداف, والتعليمات, والمعلومات عن التطبيق, وخصائص التطبيق.

- يتم الدخول على محتوى التطبيق التدريبى من خلال لمس زر "المحتوى".
- استخدام الموديولات التعليمية (الوحدات التعليمية المصغرة) بالتطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر, وتم تطوير موديولات التطبيق المتنقل في ضوء الإجراءات التالية:

١. إعداد تصميم لعرض محتوى التطبيق المتنقل باستخدام برنامج "الإكليبس IDE for Java Developers Eclipse," وتم ذلك في ضوء معايير التصميم التعليمى الخاصة بالبحث.

٢. تم تحويل المحتوى الذى تم كتابته باستخدام برنامج Microsoft Word 2010 إلى صفحات بلغة "الجافا Java "متوافقة مع معايير المحتوى الإلكترونى للمقررات الإلكترونية.

٣. تم إضافة ملحقة الأندرويد Android Plug-in إلى الإكليبس لبدء تحويل ملفات Java التى تم تطويرها إلى حزمة تطويرية برمجية بإمتداد (Package.sdk).

٤. تم تقسيم المحتوى في التطبيق المتنقل إلى موديولات تعليمية, وتصميم قائمة بها, وداخل الموديول أيضاً تم تصميم قائمة بعناصر الموديول, وتظهر ثابته أعلى الشاشة, وأيضاً تفعيل الأزرار اختبار قبلى وبعدى لكل موديول وإضافة أسئلة بها.

٥. رفع الإسكورم لكل موديول على نظام المودل إصدار ٢,٤,١ وإجراء عمليات الضبط المختلفة, وقد تم اختيار نظام المودل نظراً لأنه نظام إدارة تعلم مفتوح المصدر مجانى, سهل الإستخدام, وبساطة واجهته.

٦. تفعيل الاختبار القبلي والبعدى للمقرر ككل على نظام المودل ثم إضافة الأسئلة الخاصة بهما.

ويشتمل الموديول على عدة مكونات أساسية وهى كالتالى:

- عنوان الموديول: ويعبر عن محتوى الموديول في عبارة قصيرة.
- تعليمات الموديول: فيها يتم عرض تعليمات دراسة الموديول لكى يحقق المتدرب الأهداف التعليمية له.
- تعليمات الاختبار القبلي: فيها يتم عرض تعليمات كيفية الإجابة على كل نوع من الأسئلة.
- الاختبار القبلي: وهو عبارة عن اختبار تحصيلى مكون من نوعين من الأسئلة (أسئلة الصواب والخطأ- أسئلة الإختيار من متعدد), ويأتى هذا الاختبار في مقدمة الموديول, وعندما يتمكن المتدرب من الإجابة عليه والوصول إلى المستوى المحدد (٩٠٪) فإنه ينتقل إلى دراسة الموديول التالى, أما إذا لم يصل الطالب إلى هذا المستوى المحدد فإنه يبدأ في دراسة محتوى الموديول.
- الأهداف التعليمية للموديول: وهى عبارة عن فقرة يراد منها تعريف المتدرب بالموديول ومبررات دراسته بهدف تشويق وجذب إنتباه المتدرب.
- عناصر المحتوى التعليمى للموديول: يتم فيها عرض عناصر المحتوى الخاص بالموديول.
- محتوى الموديول: المحتوى التعليمى للموديول يتم فيه عرض المعلومات المرتبطة بمكونات كل موديول حيث يتم عرض المحتوى التعليمى.
- الأنشطة والمصادر: حيث يتم عرض النشاط الخاص بكل عنصر من عناصر المحتوى, بالإضافة إلى تزويد المتدرب ببعض المصادر التى تساعده في أداء النشاط في التطبيق المتنقل, ويتم

تنفيذ هذا النشاط وإرسالها عبر التطبيقات التفاعلية الخاصة بالتواصل والمتاحة بزر إتصل بنا في تصميم التطبيق المتنقل.

- التطبيقات التفاعلية: حيث يتم فيها عرض تطبيقات تفاعلية من نوع (البيئات الافتراضية) والخاصة ببيئات الواقع الافتراضي ليتفاعل معها المتعلم عبر التطبيق المتنقل من خلال الهاتف الذكى, ذلك لإكتساب المتعلم المهارات التصميمة لبرمجيات الواقع الافتراضي منها, وتطبيقات تفاعلية من نوع (التعلم ونظم إدارته) والخاصة بالحوسبة والمساعدة في تصميم وحل الأنشطة.

- الاختبار البعدى: يوضع هذا الاختبار في نهاية الموديول بهدف معرفة مدى تحقيق المتعلم للأهداف التعليمية للموديول الذى يقوم بدراسته, وعندما يتمكن المتدرب من الإجابة عليه والوصول إلى المستوى المحدد (٩٠٪) فإنه ينتقل إلى دراسة الموديول التالى, أما إذا لم يصل المتعلم إلى هذا المستوى المحدد فإنه يبدأ في دراسة محتوى الموديول ذاته مرة ثانية.

٢/٣ تطوير النموذج الأولى للتطبيق المتنقل.

من فوائد تطوير النموذج الأولى للتطبيق المتنقل عبر الهواتف الذكية هو تحقيق أكبر تطابق في تصميم التطبيق المتنقل النهائية المطلوبة, للوقوف على القصور الناتج من تصميم التطبيق ولعمل التعديلات اللازمة لمرحلة التحليل وذلك للحصول على مواصفات دقيقة لمتطلبات أو إحتياجات تطوير التطبيق المتنقل, ثم تحسين جودة عملية التصميم في ضوء المعايير التصميمية المشتقة سابقاً, وتحسين قابلية الصيانة أو المراجعة أو التشغيل للبيئة الإلكترونية المتنقلة, وفي النهاية تقليل المجهود الكلى لعملية التطوير, لذلك نقوم في خطوة "تطوير النموذج الأول للتطبيق المتنقل" من مرحلة التطوير والإنشاء بالأتى:

١/٢/٣ عند إنشاء الموديولات/ الدروس, والتطبيقات التفاعلية, ومصادر التعلم مفتوحة المصدر.

- الإلتزام بالمعايير التى تم إشتقاقها لتطوير تطبيق التدريب المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر والتى تضمنت أيضاً معايير واجهة التفاعل.
- تصميم شاشات التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر في التطبيق المتنقل, وتحديد أماكن ووظيفة الأزرار والقوائم وغيرها من أدوات الإبحار التى يتفاعل معها المتعلم داخل شاشات التطبيق المتنقل.
- مزج كل ما تم تحديده وتطويره من المصادر التعليمية والوسائط المتعددة والإختبارات المختلفة وتطبيقات التواصل ومصادر التعلم مفتوحة المصدر وخريطة التطبيق في كل متكامل في ضوء إستراتيجية المشروعات الإلكترونية المحددة مسبقاً في مرحلة التصميم بشكل يحقق الهدف من عرض المحتوى التعليمى المتنقل عبر الهواتف الذكية بتكامل عناصرها.

٢/٢/٣ عند رفع وتحميل رو ابط عناصر المتنقل, ورو ابط التطبيقات التفاعلية, ورو ابط مصادر التعلم مفتوحة المصدر من خلال عمل الأتى:

قامت الباحثة باختيار أحد شركات الإستضافة والتعاقد معها وهى شركة (HostGator) وهو "خادم" Server كندى ذو عوامل أمان عالية. وتم حجز عنوان تخزين الموقع الخاص بالمودل على شبكة الويب, وهو http://vrprograms.net/moodle/, وقد روعى عند اختياره أن يتسم بالسهوله والبساطة, وبذلك يتمكن المتعلم من الوصول للاختبارات القبليه والبعديه في أى وقت ومن أى مكان.

٣/٤/٣ عند عمل تشطيب النموذج الأولى للبيئة, وعمل المراجعات الفنية والتشغيل لبيئة التطبيق المتنقل قامت الباحثة:

- إعداد بطاقة مطابقة لمعايير التصميم التى تم إشتقاقها في بداية مرحلة نموذج التصميم.
- عرض التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر على السادة المحكمين من أساتذة تكنولوجيا التعليم, ثم توزيع بطاقة مطابقة المعايير للتطبيق المتنقل عليهم لإستطلاع رأى سيادتهم في مدى مطابقة التطبيق المتنقل لهذه المعايير.
- عمل التعديلات والملاحظات التى أبدأها بعض المحكمين.
- التأكد من أن الروابط الداخلية الموجودة داخل شاشات التطبيق المتنقل عبر الويب مترابطة مع بعضها وتعمل بشكل جيد من خلال إستعراضها على أكثر من متصفح.
- أن دخول التطبيق تم تأمينه من خلال تخصيص إسم مستخدم وكلمة مرور لعينة البحث فقط.
- أن بيئة التطبيق المتنقل تسمح باستخدام اللغة العربية أو الإنجليزية على حد سواء.
- أن التطبيق المتنقل يعمل على نظام تشغيل "الأندرويد" Android.

رابعاً: مرحلة التقويم البنائى للتطبيق المتنقل:

قامت الباحثة بإعداد بطاقة مطابقة المعايير, وعرض التطبيق على مجموعة من السادة الأساتذة المتخصصين في تكنولوجيا التعليم مرفقاً معه بطاقة مطابقة التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر, وذلك للتأكد من

مطابقة التطبيق لهذه المعايير التصميمة وعمل التعديلات اللازمة لكى يكون التطبيق صالح للتقويم الجمعي/ النهائي. وفي ضوء آراء وتوجيهات السادة المحكمين ومراجعة السادة المشرفين, تم إجراء التعديلات اللازمة على التطبيق المتنقل وأصبح صالحاً للتقويم النهائي.

تجريب التطبيق على عينة إستطلاعية صغيرة تتكون من (١٠) طلاب من طلاب تكنولوجيا التعليم الفرقة الثالثة, وتم شرح خطوات التجربة, وأهمية التطبيق المتنقل وأهدافة, وكيفية استخدام التطبيق المتنقل للمجموعة, وكافة الأدوات والأنشطة المطلوبة, وكيفية السير في دراسته, وتم الإتفاق معهم على موعد تطبيق التجربة, وأهمية المشاركة بالأفكار وتبادل الأراء عند تنفيذ الأنشطة.

رابعاً: أدوات البحث:

في هذه الخطوة قامت الباحثة ببناء أدوات البحث، وهى تضم:

١. اختبار تحصيلي يقيس الجوانب المعرفية لمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي.
٢. بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي.

وفيما يلي توضيح لكيفية إعداد كل أداة من أدوات البحث:

أولاً: الاختبار التحصيلى:

مر الاختبار التحصيلى في إعداده بالمراحل التاليه:

١/١ تحديد الهدف من الاختبار.

أعدت الباحثة الاختبار التحصيلي بهدف قياس مستوى تحصيل طلاب تكنولوجيا التعليم للجوانب المعرفية لمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي, وذلك بتطبيقه قبلياً وبعدياً.

٢/١ تحديد الأهداف التعليمية التى يقيسها الاختبار.

قامت الباحثة بتحديد الأهداف التعليمية الخاصة بالجانب المعرفي لمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي تحديداً سلوكياً واضحاً يدل على السلوك النهائي, ويوضح جدول المواصفات للاختبار الأهداف المعرفية للموديولات الست, وأرقام مفردات الاختبار التى يقيسها.

٣/١ تحديد نوع مفردات الاختبار وصياغتها.

وقد شمل الاختبار كالتالى:

- نمط أسئلة الاختيار من متعدد.
- نمط أسئلة الصواب والخطأ.
- نمط النقاط النشطة.

وفي ضوء ذلك قامت الباحثة بصياغة مفردات الاختبار التحصيلى الموضوعى بصورة مبدئية بحيث تغطى جميع الجوانب المعرفية لمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي وبلغت عدد مفرداته (١٢١) مفردة تم تصنيفها كالأتى:

(٦٦) مفردة بنمط الصواب والخطأ.

(٤٥) مفردة بنمط الاختيار من متعدد.

(١٠) مفردة بنمط النقاط النشطة.

٤/١ صياغة تعليمات الاختبار.

تعتبر التعليمات دليل يوضح للمتعلم كيفية استخدام الاختبار, وكيفية الإجابة عليه, وتبدأ التعليمات بمقدمة بسيطة عن الاختبار وأهميته بالنسبة للمتدرب, وتم صياغتها في مقدمة برنامج الاختبار.

٥/١ تقدير الدرجة وطريقة التصحيح.

إشتمل الاختبار على (١٢١) سؤالاً, ويتم تصحيحه من خلال الكمبيوتر, حيث إنه فور إنتهاء المتعلم من الإجابة على الاختبار يعطى تقرير بإسمه- درجته- عدد الإجابات الصحيحة ونسبتها- عدد الإجابات الخاطئة ونسبتها- الزمن المستغرق.

وتم توزيع درجات أسئلة الاختبار كالتالى:

تم تقدير درجة واحدة لكل إجابة صحيحة على كل سؤال من أسئلة الصواب والخطأ, والإختيار من متعدد, لذلك كانت النهاية العظمى للاختبار هى (١٢١) درجة.

٦/١ تجريب الاختبار وضبطه.

بعد صياغة مفردات الاختبار في صورتها الأولية، وضع التعليمات اللازمة له كان لابد من التأكد من صلاحية الاختبار للتطبيق، وتم ذلك من خلال:

- تحديد صدق الاختبار: وقد اتبعت الباحثة الطرق التاليه لتحديد صدق الاختبار:

إعداد جدول المواصفات: قامت الباحثة بإعداد جدول المواصفات للاختبار لتحديد صدق المحتوى، ويتضمن هذا الجدول عدد المفردات التى يشملها الاختبار بالنسبة لكل هدف من الأهداف التعليمية لموديولات التطبيق.

- صدق المحكمين: بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية ، ووضع التعليمات الخاصة به، وإعداد جدول الموصفات قامت الباحثة بعرض كل من:

- الصورة الأولية للاختبار التحصيلى.
- جدول مواصفات الاختبار.

على عدد من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك لإبداء الرأى وعمل التعديلات اللازمة.

- ثبات الاختبار:

قامت الباحثة بحساب الثبات الداخلى للاختبار التحصيلى وحساب معامل الثبات "ألفا كرونباخ" حيث بلغ المعامل (٠,٧٨) ويدل ذلك على ثبات الاختبار, كما هو موضح بالجدول (١):

جدول (١)

نتائج حساب معامل الثبات (α) للاختبار التحصيلي البعدي

معامل الثبات	عدد العينة	مفردات الاختبار	القيمة
معامل "ألفا" Cronbach	١٥	١٢١	٠,٧٨

ويتضح من الجدول (١) ارتفاع معامل ثبات الاختبار التحصيلي, حيث α = ٠,٧٨, مما يدل على دقة الاختبار في القياس واتساقه.

ثانياً: بطاقة ملاحظة الأداء لمهارات تطوير برمجيات الو اقع الافتراضي:

فقد إتبعت الباحثة الإجراءات التاليه في إعداد هذه البطاقة:

- تحديد الهدف من بناء بطاقة الملاحظة.

تهدف قياس الجانب الأدائى لمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة دمياط.

- تحديد أسلوب تسجيل الملاحظة.

نظراً لأن الباحثة إهتمت بمدى تمكن المتدربين من تلك المهارات الأساسية السابق ذكرها, وقع إختيارها على استخدام نظام العلامات والذى تم توضيحه سابقاً.

- تحديد الأداءات التى تضمنتها بطاقة الملاحظة.

تم تحديد الأداءات من خلال الإعتماد على بطاقة تقدير الإحتياجات التدريبية التى سبق ذكرها (تحليلها), هذا إلى جانب قراءة وتحليل القوائم وأشرطة الأدوات لبرامج البرمجيات, وأيضاً أداء جميع المهارات الخاصة باستخدامهم لمعرفة طبيعة الآداءات الفعلية على جهاز الكمبيوتر, وفي ضوء ذلك تم وضع الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة تمهيداً لعرضها على السادة المحكمين, وبناء على ذلك إشتملت البطاقة على (٣٢) مهارة فرعية, وبلغ إجمالى الأداءات بها (١٧٤). وقد روعى أن ترتب المهارات ترتيباً منطقياً.

- وضع نظام تقدير الدرجات.

تم استخدام أسلوب التقدير الكمى لبطاقة الملاحظة لقياس أداء المهارات في ضوء خيارين للأداء هما (أدى المهارة- لم يؤد المهارة), حيث أن:

١. الخيار (أدى المهارة) ولها أربع مستويات.

- أدى المهارة بدرجة ممتاز = ٤ وذلك عند تنفيذ المتعلم للمهارة بطريقة سريعة وصحيحة وبدون مساعدة المدرب.
- أدى المهارة بدرجة جيد = ٣ وذلك عند تنفيذ المتعلم للمهارة بطريقة صحيحة وبدون مساعدة المدرب.
- أدى المهارة بدرجة متوسط = ٢ وذلك عند تنفيذ المتعلم للمهارة وأخطأ عند تنفيذها وإكتشف الخطأ بنفسه وقام بمعالجة الخطأ بنفسه.
- أدى المهارة بدرجة ضعيف = ١ وذلك عند تنفيذ المتعلم للمهارة وأخطأ عند تنفيذها والمدرب قام بتوجيهه لمعالجة الخطأ.

٢. الخيار (لم يؤد المهارة) يحصل على الدرجة صفر.

- إعداد تعليمات بطاقة الملاحظة.

تم مراعاة توفير تعليمات بطاقة الملاحظة بحيث تكون واضحة ومحددة في الصفحة الأولى لبطاقة الملاحظة. وقد إشتملت التعليمات على توجيه الملاحظ إلى قراءة محتويات البطاقة، والتعرف على خيارات الأداء ومستوياته والتقدير الكمى لكل مستوى مع أهمية وصف جميع إحتمالات أداء المهارة.

- الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة.

بعد الإنتهاء من تحديد الهدف من بناء بطاقة الملاحظة وتحليل المحاور الرئيسية إلى المهارات الفرعية المكونة لها والأداءات المتضمنة فيها تمت صياغة بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية.

- ضبط بطاقة الملاحظة.

قامت الباحثة بضبط بطاقة ملاحظة الأداء للتأكد من صلاحيتها للتطبيق, وتم ذلك من خلال:

ضبط بطاقة الملاحظة:

تم عرض بطاقة الملاحظة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم للإستفادة من آرائهم في مدى سلامة الصياغة الإجرائية لمفردات البطاقة ووضوحها, وإمكانية ملاحظة الخطوات التى تتضمنها, ومدى مناسبة أسلوب تصميم البطاقة لتحقيق أهدافها. وقد أقر المحكمين صلاحيتها.

ثبات بطاقة الملاحظة:

لحساب ثبات البطاقة تم تطبيق البطاقة على (١٠) من طلاب تكنولوجيا التعليم, حيث قامت الباحثة بحساب الثبات الداخلى للبطاقة بحساب معامل الثبات "ألفا" حيث بلغ المعامل (٠,٧٩٨) ويدل ذلك على ثبات البطاقة.

خامساً: عينة البحث:

قامت الباحثة باختيار عينة البحث وعددها (٣٠) طالب وطالبة تخصص تكنولوجيا التعليم من طلاب تكنولوجيا التعليم الفرقة الثالثة بكلية التربية جامعة دمياط (عينة تطوعيه).

سادساً: تجربة البحث:

تم تنفيذ تجربة البحث وفقاً للإجراءات التاليه:

القياس القبلي للأدوات:

تم تطبيق الاختبار التحصيلي المعرفي قبلياً لمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي من خلال هواتفهم الذكية, وتم توجيه الطلاب إلى قراءة التعليمات الخاصة بالإختبار من خلال إرسال رسالة لهم عبر تطبيق WhatsApp, تشرح طريقة الإجابة عليه, وتم رصد درجات الاختبار التحصيلي.

تطبيق موديولات التطبيق المتنقل:

حيث بدأ التدريب من يوم ٢٠١٦/٤/٣ إلى يوم ٢٠١٦/٤/٢١ وقامت الباحثة بعمل التالى عند تطبيق كل موديول من موديولات التطبيق المتنقل:

١. يدخل الطالب على التطبيق المتنقل بإسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة به, ثم يدخل على الموديول التعليمى المسجل داخل التطبيق المتنقل.
٢. قراءة تعليمات الموديول ومقدمته.
٣. يقوم الطالب أولاً بأداء الاختبار القبلي والتعرف على الدرجة التى حصل عليها.
٤. يقوم كل طالب بقراءة الأهداف جيداً الخاصة بالموديول.
٥. يوجه المحتوى الطالب إلى الشاشة الخاصة بالأنشطة ومصادر التعلم ليتم أداء المهمه الأولى لكل طالب على حده.

٦. يقوم كل طالب بإرسال الحل الذى توصل إليه من حل النشاط من خلال التطبيقات التفاعلية.

٧. بعد الإنتهاء من إرسال الأنشطة, تقوم الباحثة بفتح الاختبار البعدى للموديولات لجميع المتعلمين, حيث يقوم بحل الاختبار بصورة ذاتية, وتقوم الباحثة بغلق المحتوى الخاص بالموديول الذى فتح له الاختبار البعدى, ويتم رصد درجات العينة في الاختبار, ثم يتم غلق الاختبار البعدى في الموعد المحدد, ويتم غلق الموديول وفتح موديول جديد للدراسة.

٨. وبعد الإنتهاء من دراسة جميع موديولات التطبيق المتنقل، قامت الباحثة بغلق هذه الموديولات وفتح الاختبار البعدى العام، وتم رصد درجات المعلمين في الاختبار البعدى العام.

التطبيق البعدى لأدوات البحث:

تم تطبيق أدوات القياس البعدى باللتطبيقى المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر, على طلاب العينة بعد الإنتهاء من دراسة جميع الموديولات.

نتائج البحث وتفسيرها:

تم عرض إجراءات البحث والإنتهاء من التجريب النهائي للتطبيق المتنقل، ورصد درجات الأعضاء في التطبيق القبلي والتطبيق البعدى للاختبار التحصيلى الذى يقيس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي، وكذلك بالنسبة لبطاقة الملاحظة (في التطبيق البعدى)، وتناول الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث والإجابة على تساؤلات البحث، واختبار صحة الفروض البحثية، مع عرض الطرق والمعالجات والجداول الإحصائية التى تم استخدامها لاختبار صحة هذه الفروض، ومناقشة نتائج البحث وتفسيرها، وتقديم ملخصاً لنتائج البحث.

الإجابة على أسئلة البحث واختبار الفروض البحثية:

الإجابة عن الأسئلة الفرعية:

قامت الباحثة بالإجابة على الأسئلة الفرعية للبحث كالتالى:

١. **إجابة السؤال الفرعى الأول:**

للإجابة عن هذا السؤال الذى ينص على "**ما مهارات تطوير برمجيات الو اقع الافتراضي؟**" قامت الباحثة بمراجعة العديد من الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة التى تناولت مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي الأكثر توظيفاً في العملية التعليمية طبقاً لهذه الدراسات, كذلك تحليل المحتوى الخاص بمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي, وبعد تحكيم قائمة المهارات من قِبل السادة المحكمين.

٢. **إجابة السؤال الفرعى الثاني:**

للإجابة عن هذا السؤال الذى ينص على "**ما المعايير التصميمية للتطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهو اتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر لتنمية مهارات تطوير برمجيات الو اقع الافتراضي؟**" قامت الباحثة بالتوصل إلى قائمة بمعايير تصميم التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر, وذلك من خلال دراسة الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة التى تناولت معايير التدريب المتنقل وكذلك المعايير الخاصة بالمقررات الإلكترونية المتنقله, وأيضاً من خلال إستطلاع رأى المحكمين من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم.

٣. **إجابة السؤال الفرعى الثالث:**

للإجابة عن هذا السؤال الذى ينص على "**ما التصميم التعليمى للتطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهو اتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر في ضوء المعايير**

والإحتياجات لتنمية مهارات تطوير برمجيات الو اقع الافتراضي؟" قامت الباحثة بدراسة وتحليل مجموعة من نماذج التصميم التعليمى, وفي ضوء نتائج ذلك التحليل تم اختيار أحد النماذج بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالى وقد تم اختيار نموذج الجزار (٢٠١٣) للتصميم التعليمى.

٤. إجابة السؤال الفرعى الرابع والخامس والسادس:

قامت الباحثة باختبار صحة الفروض المرتبطة بهذه الأسئلة لتقديم الإجابة عنها, وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS 21), وباستخدام الأساليب والمعادلات الإحصائية. ويمكن توضيح ذلك فيما يلى:

١. اختبار صحة الفرض الأول:

ينص هذا الفرض على أنه: "**يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدى للاختبار التحصيلى المرتبط بالجانب المعرفي لمهارات تطوير برمجيات الو اقع الافتراضي لصالح التطبيق البعدى**". ولإختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار "ت" (T-test) للعينات المرتبطة لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية، في التطبيقين القبلي والبعدى للاختبار التحصيلى، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية "SPSS".

يوضح الجدول (٢) دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى للاختبار التحصيلى:

جدول (٢)

اختبار "ت" للعينات المرتبطة, ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى للاختبار التحصيلى مع بيان حجم التأثير.

مستويات الاختبار	التطبيق	ن	المتوسط	الإنحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	مستوي الدلالة	حجم التأثير
الدرجة الكلية	القبلي	٣٠	٢٦,٩٣	٣,٦٣٨	٩٦,٦	٢٩	٠,٠٥	٠,٩٩٧ كبير
	البعدى		١٠٤,٩	١,٨٥				

ويتضح من نتائج الجدول (٢) إرتفاع متوسط درجات التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، لذا تتضح فاعلية التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر في نمو التحصيل لطلاب المجموعة التجريبية.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة "كيم وآخرون" Kim, H., et al. (2006) أن ٩٠٪ من الجامعات والكليات في الولايات المتحدة الأمريكية تستخدم تكنولوجيا التدريب المتنقل لزيادة تحصيل المتعلمين, حيث أوجدت بيئة جديدة للتعليم والتدريب تتميز بسهولة وسرعة الإستخدام, وأيضا دراسة "هايلن" Hylen, J. (2007) توظيف مصادر التعلم مفتوحة المصدر في التدريب المتنقل وأكدت نتائجها فاعلية مصادر التعلم الرقمية مفتوحة المصدر حيث أنها تتيح الجودة في التعليم والتحصيل المرتبط, وأيضاً دراسة "نوريس وسولوواي" Norris, C. & Soloway, E. (2011) التى أشارت نتائجها إلى زيادة التحصيل, وخفض تكلفة التعليم والتدريب بالمقارنة مع نظم التعليم التقليدية, حيث يتابع المتعلم تعلمه حسب طاقته وقدرته وسرعة تعلمه ووفقاً لما لديه من خبرات ومهارات سابقة, وأشار "محمد عطية خميس" (٢٠١١) أن الأجهزة النقالة كالهواتف الذكية,

تمكن المتعلم من الوصول إلى المحتوى الإلكتروني ومواد المقرر التعليمى, وعرضها, بما في ذلك الكتب الإلكترونية, والمذكرات, والمحاضرات, في أى وقت ومن أى مكان, كما أنه يوفر وقت التعلم.

ويمكن تفسير زيادة التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي لمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي الذى تم التدريب عليه من خلال التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر إلى المميزات والفوائد التى من أهمها:

- توفير عنصر الجذب للمقررات الإلكترونية المتاحة في التطبيق المتنقل والتدريب عليها في أى وقت ومن أى مكان.
- توفير لقطات الفيديو المتاحة باللتطبيقى المتنقل ساعدت على تعلم المهارات بشكل واضح وشامل وزيادة التحصيل.
- التطبيقات التفاعلية ساعدت المتعلم على سهولة التدريب والتواصل مع المدرب, وبالتالى زيادة التحصيل المعرفي.

٢. اختبار صحة الفرض الثاني:

ينص هذا الفرض على أنه: "**يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدى لبطاقة ملاحظة مهارات تطوير برمجيات الو اقع الافتراضي لصالح التطبيق البعدى**".

ولإختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار "ت" (T-test) للعينات المرتبطة لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية، في التطبيقين القبلي والبعدى لبطاقة ملاحظة مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية "SPSS".

يوضح الجدول (٣) دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لبطاقة الملاحظة:

جدول (٣)

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لبطاقة ملاحظة مهارات تطوير برمجيات الو اقع الافتراضي مع بيان حجم التأثير.

المهارات	التطبيق	ن	المتوسط	الإنحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	مستوي الدلالة	حجم التأثير
الدرجة الكلية	القبلي	٣٠	٨٧,٨٧	٣,٣٨١	٥٠٢,٩	٢٩	٠,٠٥	٠,٩٩٩٧ كبير
	البعدى		٥٧١,١	٣,٨٥٤				

ويتضح من نتائج الجدول (٣) إرتفاع متوسط درجات التطبيق البعدى لبطاقة الملاحظة، لذا تتضح فاعلية التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر في نمو التحصيل لطلاب المجموعة التجريبية.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة "ميكنوف" Michinov, E. (2008) بضرورة وأهمية دمج وإستخدام تقنيات التعلم بتطبيقات الهاتف الذكي في بيئة التعليم والتدريب, وأكد "زينغ وآخرون" Zeng, A., et al. (2009) أن تفعيل استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في عمليات التعليم والتدريب تحقق فاعلية كبيرة في تدريب المستخدمين مثل: "المتعلم أو المعلم أو الموظف الإداري أو أخصائي تكنولوجيا التعليم أو الفنيين أو مصممى ومنتجى البرمجيات والمقررات والمواقع التعليمية"، وأيضاً دراسة "سميث" Smith, A. (2010) التى توصى بالإستفاده من مصادر

التعلم مفتوحة المصدر، حيث أن يمكن لكل متعلم المشاركة في تطويرها والإضافة إليها والتعلم منها أيضاً.

وأيضاً استخدم "هولزر وأوندرس" Holzer, A. & Ondrus, J. (2011) تطبيق الواتس آب والفايبر وKik (إلى جانب فيسبوك وتويتر) في تعليم طلاب الجامعة حيث أن هذه التطبيقات هى الأكثر استخداما بين طلاب الجامعات حيث يستطيعون من خلالها إرسال الرسائل النصية والفيديوهات والصور بشكل فوري وسريع إلى أقرانهم، وتسمح هذه التطبيقات بتنمية مهاراتهم التعليمية في وقت قصير.

ويمكن تفسير زيادة التحصيل المرتبط بالجانب المهارى لمهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي الذى تم التدريب عليه من خلال التطبيق المتنقل القائم على التطبيقات التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر إلى المميزات والفوائد التى من أهمها:

- توفير عنصر الجذب للتنوع المتاح بالتطبيقات التفاعلية المتاحة في التطبيق المتنقل والتى تتيح التواصل بأشكال متعدده.
- توفير لقطات الفيديو المتاحة بالتطبيق المتنقل ساعدت على تعلم المهارات بشكل واضح وسريع.
- مصادر التعلم مفتوحة المصدر ساعدت على توافر عنصر الجذب للمتعلم خلال عملية التدريب, وبالتالى زيادة المهارات الأدائيه في التعليم.

التوصيات والبحوث المقترحة:

أولاً: توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث الحالى توصى الباحثة بما يلى:

١. توظيف التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر في مقررات إعداد طلاب (الفرقة الثالثة- الفرقة الرابعة) تخصص تكنولوجيا التعليم.

٢. استخدام التدريب المتنقل في تنمية قدرات البحث العلمى وإدارة المعرفة لطلاب تكنولوجيا التعليم.

٣. استخدام مصادر التعلم مفتوحة المصدر في تنمية مهارات تصميم عناصر التعلم الرقمية وتطويرها لطلاب تكنولوجيا التعليم.

ثانياً: البحوث المقترحة:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالى من نتائج وتوصيات, تقترح الباحثة الموضوعات البحثية الأتيه:

١. إجراء دراسة حول أثر الدمج بين التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر على تنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع الافتراضي.

٢. إجراء دراسة لتحديد أى من التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر أكثر فاعلية في تنمية مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي.

٣. إجراء دراسات مماثلة تتناول متغيرات تخص تصميم البرمجيات الافتراضية، حيث يستخدم مصادر التعلم مفتوحة المصدر داخل البرامج التدريبية المتنقلة.

قائمة المراجع

مصطفي عبد السميع (٢٠٠٦). المؤتمر العلمي للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية بالإشتراك مع معهد الدراسات التربوية والبرنامج القومي لتكنولوجيا التعليم "تكنولوجيا التربية في مجتمع المعرفة",*تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث*, ٤ (١٢), ٢٢.

خالد محمود نوفل (٢٠١٠).*تكنولوجيا الواقع الافتراضي واستخداماتها التعليمية*. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

خالد محمود نوفل (٢٠٠٧). برنامج مقترح لإكساب طلاب قسم تكنولوجيا التعليم بعض مهارات تطوير برمجيات الواقع الافتراضي التعليمية. (*رسالة دكتوراه غير منشورة*). كلية تربية نوعية, جامعة عين شمس: القاهرة.

محمد عطية خميس (٢٠٠٣). *منتوجات تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: دار الكلمة.

محمد عطية خميس (٢٠١١).*الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

سعود الملا (٢٠١٣). الهواتف الذكية وسيلة تعليمية فاعلة في كلية دبي التقنية للطلاب. *دار الخليج*, ١٧.

محمد محمد الهادي (أكتوبر, ١٩٩٧). *المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم* "مستحدثات تكنولوجيا التعليم وتحديات المستقبل",*تكنولوجيا التعليم*, ٢, ٨٨.

Ako-Nai, F. & Tan, Q. (2013). Location-Based Learning Management System for Adaptive Mobile Learning. *International Journal of Information and Education Technology*, 3(5).

Chris, D. (1996). Virtual Realities for Learning Complex and Abstract Scientific Concepts, Proceedings of IEEE VRAIS. ScienceSpace, 96, 246-252.

Elgazzar, AbdelLatif E. (2014, January). Developing eLearning Environments for Field Practitioners and Developmental Researchers: A Third Revision of An ISD Model to Meet eLearning and Distance Learning Innovations. *The International Conference on Information Technology in Education (CITE), Engineering Information Institute and the Scientific Research Publishing*, Shenzhen, China.

El-Hussein, O. & Cronje, C. (2010). Defining Mobile Learning in the Higher Education Landscape. Educational Technology & Society, 13 (3), 12–21.

Evans, D., Chapman, P. & Huang, Y. (2011, August). Privacy-Preserving Applications on Smartphones. *In 6th USENIX Workshop on Hot Topics in Security*, San Francisco.

Garcia, M. (2003). A Multimodal Virtual Environment to Assist Learning. Ph. D. Thesis. University of Sussex, School of Cognitive and Computing Sciences, Brighton, England.

George, X. (2006). Virtual-Reality Dose Simulation for Nuclear Power Plant. "The American Nuclear Society's 14th Biennial Topical Meeting of the Radiation Protection and Shielding Division", Carlsbad New Mexico, USA, 449-451.

Hedman, L., Schlickum, M., Enochsson, L., Kjellin, A. & Fellander-Tsai, L. (2009). Systematic Video Game Training in Surgical Novices Improves Performance in Virtual

Reality Endoscopic Surgical Simulators: A Prospective Randomized Study. *World Journal of Surgery*, 33 (11), 2360-2367.

Holzer, A. & Ondrus, j. (2011). Mobile application market: A developer's perspective. Telematics and Informatics, 28, 22–31.

Huang, M., Hwang, Y. & Chang, E. (2010). Guest Editorial Innovations in Designing Mobile Learning Applications. Educational Technology & Society, 13 (3), 1–2.

Hylen, J. (2007). Open Educational Resources: Opportunities and Challenges. eSchool News online, 5, 1-4.

Kim, H., Mims, C. & Holmes, P. (2006). An introduction to current trends and benefits of mobile wireless technology use in higher education. AACE Journal, 14 (1), 77-100.

Lattemann, C., Khaddage, F. & Bray, E. (2011, March). Mobile Apps Integration for Teaching and Learning are Teachers Ready to Re-blend?. *Society for Information Technology & Teacher Education. International Conference,* Chesapeake, VA, 2545-2552.

Macdonald, I. & Evans, P. (2008). Integrating professional and undergraduate education using blended learning: Creating pedagogical and operational synergies online. International Journal of Learning, 15 (8), 85-94.

Manouselis, N., Vuorikari, R. & Assche, F. (2010). Collaborative recommendation of e-learning resources: an experimental investigation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26 (4), 227-242.

Merchant, Z., Goetz, E., Kennicutt, W. & Kwok, Oi. (2012). The learner characteristics, features of desktop 3D virtual reality environments, and college chemistry instruction: A structural equation modeling analysis. *Computers & Education*, 59 (2), 551-568.

Merchant, Z., Goetz, E., Kennicutt, W. & Kwok, Oi. (2012). The learner characteristics, features of desktop 3D virtual reality environments, and college chemistry instruction: A structural equation modeling analysis. *Computers & Education*, 59 (2), 551-568.

Michinov, E. (2008). Face-to-face contact at the midpoint of an online collaboration: Its impact on the patterns of participation, interaction, affect, and behavior over time. Computers & Education, 50 (4), 1540-1557.

Norris, C. & Soloway, E. (2011). Using Smartphones as Essential Tools for Learning. EDUCATIONAL TECHNOLOGY, 3, 18-25.

Pappas, C. (2014). The 20 Best Learning Management Systems. *eLearning Industry*.

Park, S., Nam, M. & Cha, S. (2011). University students' behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the technology acceptance model. British Journal of Educational Technology, 43 (4), 592-605.

Petrova, K. (2007). Mobile learning as a mobile business application, Int. J. Innovation and Learning, 4 (1).

Philip, M., Stefan, G. & Ritchard, J. (2014). Attention Bias Modification Training Via Smartphone to reduce social anxiety: Randomize, Controlled Multi-Session Experiment. *Springer Science*, DOI: 10.1007/s10608-014-9606-z

Polishook, M. (2005). Music on PDAs. In A. Kukulska-Hulme & J. Traxler (Eds.) Mobile Learning: A Handbook for Educators and Trainers, London, Routledge.

Qusay, H. M., & Popowicz, P. (2010). A Mobile Application Development Approach to Teaching Introductory Programming. Centre for Mobile Education and Research, Department of CIS, University of Guelph, Canada.

Randy, S., Haluck, MD., Thomas M. & Krummel, MD. (2000). Computers and Virtual Reality for Surgical Education in the 21st Century. Arch Surg, 135 (7).

Rolfe, V. (2012). Open educational resources: staff attitudes and awareness. *Research in Learning Technology*, 20 (1), 2-5.

Setzer, C. (2005). Distance education courses for public elementary and secondary school students: 2002–2003. (NCES No. 2005-010). Washington, DC: National Center for Educational Statistics.

Smith, A. (2010). Why We Should Share Learning Resources. eLearnSpace.

Trinder, J. (2005). Mobile Technologies and Systems. In A. & Kuklska-Hulme (Ed.). Mobile learning: A handbook for educators and trainers, USA: Taylor & Francis.

Veronica, S. & David, C. (2007). It's time to explore the world of Blink 3D. *VR in the Schools*, 6 (2), 2-16.

Wong, C. & Hiew, L. (2008). Mobile Entertainment: Review and Redefine. Paper presented at the IEEE 4th International conference on Mobile Education, Sydney, Australia.

Yueqing, Y. & Lei, F. (2011). Trends of Open Educational Resources in Higher Education. Hong Kong: Springer Berlin Heidelberg, 146-156.

Zeng, S., Huang, M. & Chen, D. (2009). Surveying instructor and learner attitudes toward e-learning. Computers & Education, 49, 1066-1080.